

Kansallinen geenivaraohjelma päivitettiin: eri ohjelmat yksiin kansiin

Viljelykasvien, metsäpuiden ja kotieläinten geenivarojen hyödyntämiseen ja säilyttämiseen tähtäävät kansalliset geenivaraohjelmat on nyt päivitetty sekä vastaavanlainen ohjelma on laadittu kalatalouden tarpeisiin. Eri geenivaraohjelmat kootaan yhdeksi Suomen Kansalliseksi geenivaraohjelmaksi, jonka toteuttamisesta huolehtii Luonnonvarakeskus Luke yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön kanssa. Toimintaa kehittää Geenivaraneuvottelukunta.

TEKSTI: Juha Kantanen, Petri Heinimaa, Elina Kiviharju ja Mari Rusanen

Uudistustyön taustaa

Kansallisia maa- ja metsätalouden kasvigeenivaraohjelmaa sekä eläingenenivaraohjelmaa on toteutettu yli 10 vuoden ajan. Tänä aikana toimintaympäristössä on tapahtunut muutoksia. Esimerkiksi Suomessa on tullut voimaan Nagoyan pöytäkirja, joka on kansainvälinen sopimus geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta.

Arktisten ja pohjoisten alueiden merkitys on kasvanut; kansainvälisissä yhteyksissä koko Suomi luokitellaan strategisesti kuuluvaksi ”arktiseen alueeseen”. Pohjoisille alueille on sopeutunut omia kasvilajikkeita ja eläinrotuja, joihin kiinnostus geenivarantona on kasvanut ilmastonmuutoksen myötä. Metsä-, poro- ja kalataloudella on tärkeä aluetaloudellinen arvo pohjoisessa – ja samoin näiden sektoreiden hyödyntämällä geenivaroilla.



KUVA: Juha Kantanen

Selkeä puute on tähän asti ollut se, että Kansallinen eläingenenivaraohjelma ei ole sisältänyt kalojen geenivaroja. Nyt on saatu oma ohjelma kalojen geenivarojen suojeleluun ja kestävään hyödyntämiseen. Ympäristömuutosten ja ihmisen toiminnan aiheuttama kalakantojen taantuminen edellyttää, että tehostetaan kalageenivarojen monimuotoisuuden säilyttämistä.

Lajikirjo kuin Linnén taksonomisesta luokittelusta

Uuden Kansallisen geenivaraohjelman lajikirjo on kuin suoraan 1700-luvun ruotsalaisen luonnontieteilijän **Carl von Linnén** laatimasta lajien luokittelusta. Suomen Kansallisen geenivaraohjelman lajit vaihtelevat koivusta mehiläiseen, kirjolohesta nauriiseen, rukiista nautaan ja siias-ta mäntyyn. Useimpien lajien sisällä on erillisiä lajikkeita, populaatioita ja rotuja, joiden osalta tehdään karsintaa pääpainon ollessa vanhoissa, alkuperäisissä lajikkeissa ja eläinroduissa. Myös ulkomaista alkuperää olevia populaatioita ylläpidetään, jos niillä on suhteellisen pitkä jalostushistoria maassamme. Kala- ja metsäohjelmassa luonnonpopulaatioiden merkitys on korostunut.

Maa- ja metsätalousministeriön vastuulla on Suomen 31 taloudellisesti hyödynnettävän kalalajin suojeleminen ja hoito, jotka huomioidaan geenivaraohjelmassa. Muut kuin taloudellisesti merkittävät kalalajit kuuluvat luonnonsuojelulain piiriin,

ja niiden suojeluvastuu on ympäristöministeriöllä.

Kansallinen eläingenenivaraohjelma koskee yhdeksää eläinlajia: hevonen, kana, koira, lammas, mehiläinen, nauta, poro, sika ja vuohi. Ohjelmassa huomioitavat rodut ovat geneettisesti erilaistuneet muista saman lajin eläinroduista tai niillä on perinnöllisiä erityisominaisuuksia tai niillä on useita kymmeniä eläinsukupolvia kestänyt jalostushistoria maassamme.

Pelto- ja puutarhakasvit ovat geenivaratyön eri sektoreista laajin. On ylläpidettävä siemenistä lisättävien peltokasvien, kuten rukiin, ohran ja eri nurmikasvien lisäksi myös hedelmä- ja marjakasvien, vihannesten, yrttien ja rohdosten sekä viherrakentamisen kasvien monimuotoisuutta.

Metsäpuut ovat keskeinen osa suomalaista luontoa, eikä jalostettuja lajikkeita käytetä samalla tavoin kuin maa- ja puutarhataloudessa. Geenivaratyössä päätavoite on lajin geneettisen monimuotoisuuden suojeleminen, koska lajin kyky sopeutua luonnonvalinnan avulla muuttuviin olosuhteisiin perustuu monimuotoisuuteen.

Eläingenenivaraohjelma edistää alkuperäisrotujen suojeleua

Eläingenenivaratyö on tähän mennessä perustunut vuonna 1983 julkaistuun Kotieläinten geeniaines-toimikunnan mietintöön (Komiteamietintö 1983: 76) ja vuonna 2004

julkaistuun Suomen Kansalliseen eläingenivaraojelmahan (MMM:n julkaisuja 17/2004). Koordinoidun eläingenivaratyön alkaessa 1980-luvulla osoittautui, että itä- ja pohjoissuomenkarja olivat lähes kuolleet sukupuuttoon. Suomalainen maatiaiskana oli erittäin uhanalainen. Nyt mikään alkuperäisrotu ei ole vaarassa hävitä.

Eläingenivarojen säilytystä toteutetaan ylläpitämällä säilytyskarkoja alkuperäisroduille, kehittämällä toimijoiden verkostoitumista ja pakastamalla alkioita, munasoluja ja uroseläinten siemennestettä. Uudessa ohjelmassa on esitetty realistiset tavoitteet, paljonko eri geneettistä materiaalia pakastetaan geenivarojen pitkäaikaissäilytystä varten. Kansainvälistä yhteistyötä tehdään erityisesti Pohjoismaiden Geenivarakeskus NordGen:in kanssa.

Eläingenivaroja on tutkittu monitieteisin tutkimusmenetelmin (genetiikan, genomiikan, biokemian, maitotutkimuksen, yhteiskunta- ja kulttuuritutkimuksen keinoin). Tätä tutkimustyötä jatketaan.

Luonnon geenivaranto on tärkeä kalageenivaraojelmalle

Kalageenivaraojelmalla viitoitetaan taloudellisesti tärkeiden kalakantojen perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämistä koskevaa seuranta-, tutkimus- ja viljelytoimintaa. Lähtökohtaisesti seurannan piirissä ovat kaikki taloudellisesti hyödynnettävät kala- ja rapulajit. Aktiivisia hoito- ja hoitomenetelmiä edellytetään, kun lajin luonnonvaraiset resurssit heikkenevät. Ensin pyritään erilaisilla säätely- ja elvytystoimilla parantamaan kalakantojen tilaa luonnossa, ja vasta kun se ei syystä tai toisesta onnistu, siirrytään luonnonmäiden hankintaan ja viljelyyn tai mädintuotantoon emokalastojen perustamisen avulla.

Luonnon kalanviljelylaitosten emokalastoja, elävää geenipankkia, käytetään luonnosta hävinneiden ja taantuneiden kalalajien ja -kantojen olemassaolon turvaamiseen ja lisäämistarkoituksessa tehtävään mädintuotantoon. Mädintuo-



KUVA: Erkki Oksanen

Geenivaralaki säätelee geenivarojen hakemista tutkimukseen ulkomailta

Vuonna 2016 Suomessa tuli voimaan laki, joka toimeenpanee kansainvälisen sopimuksen geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta (Nagoyan pöytäkirja). Geenivaralakia (<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20160394>) sovelletaan kasvien, eläinten ja mikrobien geenivariointiin silloin, kun niitä hankitaan tutkimus- ja kehityskäyttöön. Vaikka laki koskettaa eniten tutkijoita ja biotekniikkaan perustuvaa teollista kehittämistä, on huomattava, että vaikkapa siitoskoiran hakeminen ulkomailta on geenivarojen käyttämistä ja kuuluu myös lain piiriin. Toisaalta keskeisten yleisten viljelykasvien saatavuudesta on sovittu erillisellä kansainvälisellä kasvigeenivarasopimuksella.

Nagoyan pöytäkirjan tarkoitus on varmistaa geneettisen monimuotoisuuden säilyminen tuleville sukupolville sekä turvata hyötyjen oikeudenmukaista ja tasapuolista jakoa luovuttajan ja käyttäjän välillä. Jokaisella valtiolla on oikeus päättää omien geenivarojensa saatavuudesta ja käytön ehdoista. Suomi on päättänyt, että meidän omat geenivaramme ovat vapaasti saatavilla, ellei niihin liity saamelaisperinteen tiedon käyttöä. Suurin osa Euroopan maista aikoo pitää geenivaramensa vapaasti saatavilla, mutta osa asettaa rajoituksia omien geenivarojensa käytölle.

Käytännössä uusi laki tarkoittaa, että biologisen materiaalin perimää tai biokemiallisia komponentteja tutkivien tahojen tulee tarkistaa, vaatiiko materiaalin alkuperämaa ennakkosuostumuksen geenivarojen käyttämiseksi. Tiedot löytyvät kansainvälisestä tietojenvälitysjärjestelmästä: <https://absch.cbd.int/>. Mahdollisesti tarvitaan myös sopimus siitä, miten geenivaramme saavat hyödyt jaetaan käyttäjän ja tarjoajamaan välillä.

Suomessa geenivarojen käyttöä valvovat viranomaiset ovat Luonnonvarakeskus (maa- ja metsätalouden geenivarat) ja Suomen ympäristökeskus (kaikki muut geenivarat). Tietoa lain sisällöstä sekä ohjeet, miten uusia sääädöksiä noudatetaan, löytyvät verkkosivustosta: www.luonnontila.fi/geenivarat.

tanto tekee mahdolliseksi kalalajien ja -kantojen poikastuotannon luontoon tehtäviä istutuksia varten, kalakantojen elvyttämiseksi luonnonvaraisessa ympäristössä olosuhteiden niin sallissa, ja lisäksi myös kalanpoikasistutukset saaliiden tuottamiseksi kalastusta varten. Luonnonvaraisia kalakantoja varten uudet emokalaparvet perustetaan mahdollisuuksien mukaan luonnosta pyydystettyjen emokalojen mädistä tai poikasista, mikä varmistaa luonnonvalinnan toiminnan myös geenipankkimateriaalissa.

Kalojen maitipankki on perustettu eri kalalajien ja -kantojen maidin pitkäaikaista säilyttämistä varten ja tukemaan elävää geenipankkia siltä varalta, että luonnosta ei saada hankittua riittävästi tietyn kannan koiraita uusien emokalaparvien perustamista varten. Elävän geenipankin ja maitipankin materiaaleille on myös tutkimuksellista ja tieteellistä käyttöä.

Pelto- ja puutarhakasvien geenivaratyössä hoidetaan kasvikoelmia

Suomen maa- ja metsätalouden kansallinen kasvigeenivaraohtelma aloitti toimintansa vuonna 2003 (MMM:n julkaisu 12/2001). Maatalouden kasvien ja metsäpuiden geenivaratyö on koordinoitu erillisinä.

Kansallisesti ylläpidettävät geenivarakasvien kenttäkokoelmat ovat jäsenyneet, monimuotoisuutta on maksimoitu ja päällekkäisyyksiä karsittu. Avuksi on kehitetty ja käytetty mikrosatelliitti-DNA-analyysijä. Lisäksi säilymistä tautiherkempien lajien osalta varmistetaan nyt nestetyypitankeissa kryosäilytyksen avulla. Siemensäilytys tehdään NordGen:issa. Parhaillaan ollaan suunnittelemassa suojelustrategioita myös viljelykasvien luonnonvaraisille sukulajilajeille.

Jatkossakin kasvigeenivarakoelmien hallinta organisoidaan kansallisissa kasviryhmäkohtaisissa työryhmissä. Yhteistyötä jatketaan NordGen:in ja Euroopan kasvigeenivaratoimijoiden verkostoissa.

Kansallisesti ylläpidettävien kasvigeenivarakoelmien kasvitiedot lisätään NordGen:in SETO-tietokantaan. Myös Luken omia tiedonhallintatyökaluja kehitetään hajautetun varmuuskoelmaverkoston hallinnan välineeksi. Kasvigeenivarojen saatavuuden järjestämiseen liittyvien käytäntöjen suunnittelu ja luovutussovittimusten laatiminen ovat keskeisiä toimia käytön lisäämisen edistämiseksi.

Kasvigeenivaraohtelma edistää geenivarojen geneettisten ja ilmiösuun liittyvien ominaisuuksiin evaluointia ja hyödyntämistä sekä säilytysmenetelmien kehittämistä. Verkostoitumista kehitetään kansallisten kasvigeenivarojen ylläpitäjien ja hyödyntäjien sekä muiden geenivaratoimijoiden kesken.

Geenireservimetsät ovat metsäpuiden geenivaraohtelman perusta

Metsäpuiden geenivaraohtelman päivityksen yhteydessä on ollut hienoa havaita, että ne pääperiaatteet, joiden varaan metsäpuiden geenivaraohtelma rakennettiin, ovat osoittautuneet kestäviksi. *In situ* ja *ex situ* -menetelmien käyttäminen eri puulajeille on ollut kustannuksia säästävää ratkaisu, ja kullekin lajille on pystytty valitsemaan oikea menetelmä. Lajikohtaista geneettistä tutkimustietoa hyödynnetään aina kun sitä on käytettävissä.

Metsäpuiden geenivarojen suojelun toteuttaminen dynaamisesti elävien puiden kokoelmissa, alkuperäisen kasvupaikan ulkopuolella ja geenireservimetsissä mahdollistaa sopeutumisen ilmastonmuutokseen. Joillekin vakavan tautiuhan alle joutuneille lajeille tarvitaan lisäksi kryopreservaatiota, jonka käyt-



KUVA: Jens Weibull

töönottoa valmistellaan kehittämällä menetelmää aluksi jalaville.

Koska metsäpuilla on yleensä laajat levinneisyysalueet yli valtiollisten rajojen, kansainvälinen yhteistyö on geenivarojen suojelussa todella tärkeää. Euroopassa merkittävää yhteistyötä on tehty EUFORGEN-ohjelman (*European Forest Genetic Resources Programme*) puitteissa jo yli kaksikymmentä vuotta. Useille puulajeille on muodostettu yhteinen näkemys riittävän suojelun tasosta sekä ymmärrys siitä, missä ovat pahimmat puutteet ja tarvittavat konkreettiset toimet.

Geenivarojen suojelu ja kestävä käyttö ovat tiiviissä yhteydessä toisiinsa. Tulevaisuudessa metsänjalostuksen merkitys kasvaa, sillä erilaisiin kasvu- ja ilmasto-olosuhteisiin sopeutuneen jalostetun metsänviljelyaineiston käytöllä voidaan parantaa runkopuun kasvua sekä kestävyttä tuholaisia ja tauteja vastaan.